

Л. А. Шибека, В. А. Команяк,
*Белорусский государственный технологический университет, Минск,
Республика Беларусь*

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

In the article features of influence of an industrial complex on water resources of the Republic of Belarus are considered. The role of manufacturing enterprises in the general discharge of sewage into water bodies is shown. It is established that natural materials can find applications in practice in the process of wastewater treatment from dyes.

Ухудшение экологической обстановки, наблюдаемое в настоящее время, связано с изменением качественных и количественных параметров компонентов окружающей среды: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы. Для снижения воздействия хозяйственной деятельности человека на окружающую среду в Республике Беларусь реализуются природоохранные мероприятия. Для осуществления природоохранных мероприятий ежегодно выделяются денежные средства. По данным [1] в 2016 г. текущие затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов составили 59,7 %, на охрану атмосферного воздуха, сохранения озонового слоя и климата – 17,2 %, на охрану окружающей среды от загрязнения отходам производства – 19,2% средств от общего количества текущих затрат на охрану окружающей среды. Из представленных данных видно, что особое внимание в последнее время уделяется водоохранным мероприятиям. Это свидетельствует о том, что проблема загрязнения и истощения водных ресурсов является актуальной для Республики Беларусь.

Данные статистической отчетности [1] показывают, что в 2016 г. в Республике Беларусь было сброшено 1169,5 млн м³ сточных вод. Основная часть (93 %) стоков была отведена в поверхностные водные объекты. Значительная доля сбрасываемых сточных вод образуется в производственном секторе (69,3 % всех стоков согласно [2]), в том числе на предприятиях

обрабатывающей промышленности. Вклад обрабатывающей промышленности в общий сброс сточных вод по Республике Беларусь в 2016 г. составлял 10,5 %.

Цель работы – оценка возможности применения природных материалов в процессах доочистки сточных вод, образующихся на предприятиях по производству текстильных изделий.

В работе использовались следующие виды природных материалов: глины различных месторождений (глина № 1 – месторождение «Крупейский сад», глина № 2 – месторождение «Городок», глина № 3 – месторождение «Веселовское»), бентонит и трепел. Данные материалы применялись для доочистки сточных вод, образующихся на одном из предприятий Республики Беларусь, занимающихся производством текстильных изделий. На данном предприятии реализован весь цикл изготовления данного вида продукции, включая стадии окраски и отделки тканей. С учетом большого разнообразия производимых текстильных изделий на предприятии, образующиеся сточные воды характеризуются сложным составом. Несмотря на многостадийную очистку стоков, организованную на промышленном объекте, сточные воды, сбрасываемые на доочистку на городские очистные сооружения, характеризуются высокой цветностью.

В работе исследования по доочистке данных стоков проводили на сточных водах, отобранных перед сбросом их в городские канализационные сети. Для этого в пробу сточной воды вносили навески природных материалов. Содержание глинистых материалов в пробе составляло $1,5 \text{ г/дм}^3$. Пробу периодически перемешивали в течении 2-х часов. Затем смесь отфильтровывали. Эффективность очистки воды оценивали по изменению оптической плотности раствора до и после взаимодействия с природным материалом. Полученные результаты представлены на рисунке.

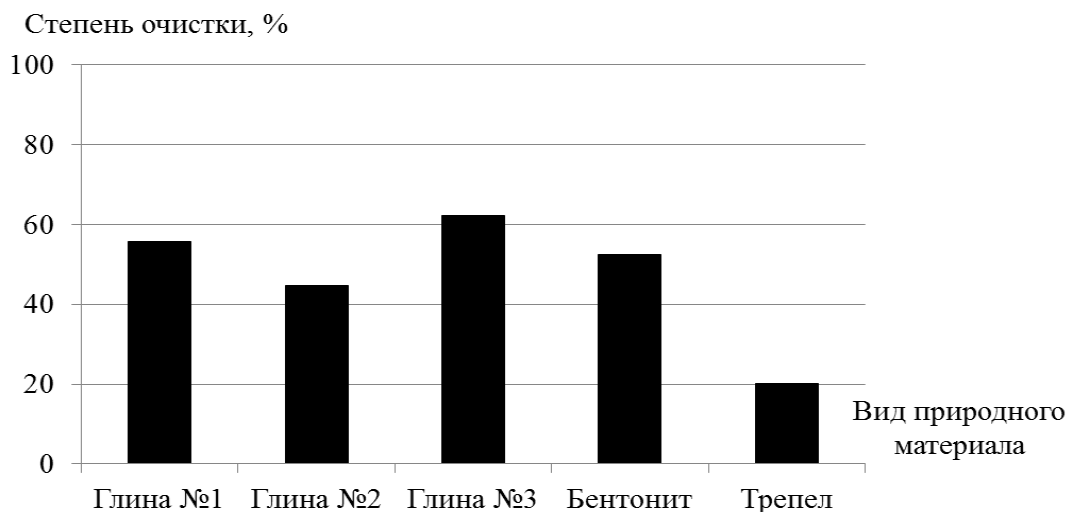


Рис. Эффективность очистки сточных вод

Из представленных результатов видно, что глина № 3 – месторождение «Веселовское» – характеризуется наибольшей эффективностью доочистки сточных вод по сравнению с другими природными материалами. Степень очистки для данной глины составляет 62,3 %. Минимальная эффективность доочистки сточных вод наблюдается при применении трепела (степень очистки составляет 20,1 %). Близкими по эффективности очистки стоков характеризуются глина № 1 (месторождение «Крупейский сад») и бентонит. Степень очистки при использовании данных природных материалов составляет 55,8 % и 52,6 % соответственно. Степень очистки воды при применении глины № 2 (месторождение «Городок») составляет лишь 44,8 %. Различие в эффективности доочистки сточных вод при применении данных материалов, вероятно, обусловлено различным дисперсным и химическим составом применяемых природных материалов, так как известно, что преобладающими механизмами очистки сточных вод с использованием глинистых материалов является ионный обмен, физическая адсорбция загрязняющих веществ и кулоновское взаимодействие заряженных частиц загрязнителей с участками поверхности природного материала, обладающего зарядом.

В работе также проведены исследования по оценке эффективности доочистки воды при изменении длительности взаимодействия и содержания

природных материалов в пробе. Установлено, что увеличение периода взаимодействия материала со сточной водой до 3 часов не приводит к существенному росту степени очистки (не более чем на 5–9 %). В тоже время, уменьшение периода контакта используемых материалов и стоков до 1 часа снижает степень очистки до значений менее 50 %. В свою очередь, увеличение содержания природного материала в сточной воде с 1,5 г/дм³ до 2,5 г/дм³ не приводит к существенному увеличению эффективности очистки стоков.

Таким образом, результаты исследований позволяют говорить о возможности использования природных материалов на практике в процессах доочистки сточных вод от красителей. В нашем случае, оптимальным для доочистки сточных вод является использование глины месторождения «Веселовское». Целесообразным, с учетом экономических и экологических аспектов организации процесса доочистки сточных вод, является период взаимодействия твердой и жидкой фаз 2 часа, а содержание природного материала в стоках 1,5 г/дм³. В случае применения различных природных материалов для доочистки сточных вод от красителей на практике, целесообразным является проведение предварительных исследований по оценке эффективности их использования и определения конкретных рабочих условий процесса очистки стоков.

1. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 235 с.

2. Промышленность Республики Беларусь. Статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. – Минск, 2017. – 214 с.